

Susanne Bickel* und Rita Gautschy

Eine ramessidische Sonnenuhr im Tal der Könige

Summary: A vertical sundial, painted on a limestone ostrakon, was found in an area of Ramesside workmen's huts during investigations undertaken by the University of Basel Kings' Valley Project between tombs KV 29 and KV 61. It turns out to be one of the oldest devices of this kind and one of only a few with a secure provenance. As with all devices of time measuring of this type, the accuracy is relative and depends on the period of the year. The precision of the sundial was, however, perfectly suited to regulate the shifts of the workmen and their recreation breaks.

Keywords: Valley of the Kings – sun dial – Ramesside Period – organisation of work

*Corresponding author: Prof. Dr. Susanne Bickel, Universität Basel, Ägyptologie, Petersgraben 51, CH-4051 Basel, Switzerland
E-Mail: s.bickel@unibas.ch

Dr. Rita Gautschy: Universität Basel, Ägyptologie, Petersgraben 51, CH-4051 Basel, Switzerland, E-Mail: Rita.Gautschy@unibas.ch

Einleitung

Das University of Basel Kings' Valley Project widmet sich der Untersuchung einer Anzahl nicht-königlicher Gräber in demjenigen Seitental, das zur Grabstätte Thutmosis' III. führt. Elf Anlagen können zurzeit bearbeitet und in vielen Fällen erstmalig dokumentiert werden¹. Es handelt sich um eine Nekropole der Thutmosidenzeit (Thutmosis III. – Amenhotep III.), in der Personen aus dem sozialen Umfeld der Könige bestattet wurden. Alle Anlagen wurden vermutlich in der 21. Dynastie tiefgreifend beraubt, in einigen konnten Sekundärbestattungen der 22. Dynastie nachgewiesen werden². Das Gelände dieses Seitentals wurde auch in der Ramessidenzeit aktiv genutzt. Die Kulnische an der Ostflanke über KV 37 sowie zahlreiche

Ostraka bezeugen die Präsenz und Tätigkeit der ramessidischen Bauarbeiter in einem Sektor, in dem zu ihrer Zeit keine Gräber mehr errichtet wurden, der aber durch die steilen Felswände besonders viel Schatten bot und zum Verweilen für berufliche Schreiberarbeiten und Freizeit einlud. Zudem zeichnen sich auf dem sanft abfallenden Abhang der östlichen Seite des Eingangs des Seitentales – zwischen und oberhalb von KV 29 und KV 61 – Überreste von Hütten ab, in denen sich Arbeiter aufhalten und während ihrer Dienstzeit ausruhen konnten.

Fundkontext und Datierung

Das Areal zwischen den Gräbern KV 29 und KV 61 ist von losem, sandigem Kalksteinschutt überdeckt. Bereits 2012 kamen in diesem Bereich Überreste von Hüttenmauern und Dakka-Böden sowie größere Mengen Keramik, darunter Kochgefäße und Tellerfragmente, und eine Anzahl Kalksteinostraka zutage. Der Befund entspricht der auch in andern Gebieten des Tals der Könige dokumentierten Situation von Arbeiterhütten³. Bei weiteren Untersuchungen in diesem Bereich kam im Frühjahr 2013 das hier zu behandelnde Stück zum Vorschein: ein Ostrakon mit der Strichzeichnung einer Sonnenuhr⁴. Es lag 2,40 m nördlich der Schutzabdeckung von KV 29 in pharaonischem, nicht stratifiziertem Schutt hinter der Mauer einer Arbeiterhütte im Verbund mit weiteren Ostraka – darunter eine Darstellung des Gottes Ptah, die Skizze eines Auges und, in unmittelbarer Nähe, einige Textostraka.

Sowohl die Objektgattung des mit geschmeidigem schwarzen Pinselstrich beschrifteten Kalksteinostrakons als auch der Stil der Abbildung des Ptah und die Paläographie der Textostraka weisen die Stücke eindeutig in die Ramessidenzeit. Die Lage dieser Hüttensiedlung ist mit großer Wahrscheinlichkeit mit dem Bau der unweit westlich im Talkessel errichteten Gräber von Sethos II., Siptah, Bay sowie Tausret/Sethnacht in Verbindung zu

¹ Regelmäßige Vorberichte finden sich unter: <http://aegyptologie.unibas.ch/forschung/projekte/university-of-basel-kings-valley-project/>.

² Insbesondere KV 64: S. Bickel, E. Paulin-Grothe, The Valley of the Kings: Two burials in KV 64, *Egyptian Archaeology* 41, 2012, 36–40.

³ A. Dorn, Arbeiterhütten im Tal der Könige: ein Beitrag zur alt-ägyptischen Sozialgeschichte aufgrund von neuem Quellenmaterial aus der 20. Dynastie (ca. 1150 v. Chr.), *Aegyptiaca Helvetica* 23, 2011.

⁴ Fundnummer 436, Funddatum 19.2.2013.



Abb. 1: Die ramessidische Sonnenuhr aus dem Tal der Könige, Vorderseite (Foto Matjaz Kacicnik).

bringen, da sich die Arbeiter meistens in unmittelbarer Nähe der zu errichtenden Gräber niederließen⁵. Die Arbeiterhütten und die in ihnen produzierten oder aufbewahrten Ostraka wären somit in die späten Jahre der 19. Dynastie (ca. 1202–1190) zu datieren.

Beschreibung der Sonnenuhr

Die Sonnenuhr (Abb. 1–3) ist aus einem ungefähr halbkreisförmigen Stück lokalen Kalksteins gefertigt. Die Vorderseite ist relativ flach, die Hinterseite hingegen sehr unregelmäßig. Die Maße betragen 15,5 cm Höhe, 17,5 cm Breite und eine maximale Tiefe von 3,6 cm. Der rechte obere Rand der Darstellung ist abgebrochen. Auf der Vorderseite ist mit schwarzer Farbe das Zifferblatt gemalt. Es besteht aus einer horizontalen Linie (ursprünglich 17 cm = 2 Handbreiten lang), in deren Mitte eine etwa 10 mm tiefe Bohrung mit einem Durchmesser von ca. 6 mm gebohrt ist. Hier war der Schattenwerfer eingesetzt, der heute verloren ist. Es könnte sich dabei um einen Holz-, Bronze- oder Bleistab gehandelt haben. Vermutlich war der schattenwerfende Stab waagrecht montiert. Die horizontale Linie markiert die Stundenlinien für 6 Uhr (links)

und 18 Uhr (rechts). In nahezu rechtem Winkel (91° bzw. 89°) zur horizontalen Linie verläuft die Mittagslinie (12 Uhr). Dazwischen sind je fünf weitere Stundenlinien markiert, die von der Bohrung bis zu einer umfassenden halbkreisförmigen Linie verlaufen. In jedem der so eingefassten Felder ist ein Punkt eingezeichnet, der jeweils die halben Stunden bestimmt haben könnte. Außerhalb der linken Hälfte der Umfassungslinie ist eine erste Linienführung zu erkennen, die ausgewischt wurde. Auch bei der ersten Schräglinie rechts (17 Uhr) ist der Ansatz eines nicht fertig geführten Striches zu sehen.

Aus der halbkreisförmigen Gestaltung des Zifferblattes ist offensichtlich, dass es sich bei diesem Instrument um eine Vertikalsonnenuhr handelt, d. h. die Messfläche musste zur Ablesung der Zeit senkrecht gestellt und nach Süden ausgerichtet werden. Es sind keinerlei Spuren von Bohrungen für eine Aufhängung zu sehen. Größe und Material der Uhr deuten an, dass es sich um eine mobile Sonnenuhr handelte. Da das Gesteinsstück unten spitz zuläuft, wurde die Uhr vielleicht auf dem Boden in den Sand gesteckt. Eine andere Möglichkeit wäre, dass der obere Bereich, der ursprünglich die Bohrungen für die Aufhängung enthielt, abgebrochen ist. Der Fundort des Objekts wie auch der Tätigkeitsbereich der Arbeiter bei den Königsgräbern im Talkessel liegen nahe einer nach Süden orientierten Felswand; hier könnte die Sonnenuhr angebracht worden sein.

⁵ Dorn, op. cit., 176–177.



Abb. 2: Die Rückseite des Ostrakons mit der Sonnenuhr aus dem Tal der Könige (Foto Matjaz Kacicnik).

Eine Messung der Zeit mithilfe einer Sonnenuhr kann entweder über die Länge des geworfenen Schattens oder über die Richtung des Schattens erfolgen. Borchardt unterscheidet in seinem Werk über die ägyptische Zeitmessung insgesamt vier verschiedene Typen von Sonnenuhren⁶. Bei dem Fundstück aus dem Tal der Könige handelt es sich um eine sogenannte vertikale direkte Südsonnenuhr, bei der die Messung der Zeit ausschließlich über die Richtung des Schattens erfolgt. Vertikalsonnenuhren sind noch heute als Schmuck einer Gebäudefassade sehr beliebt und der am weitesten verbreitete Sonnenuhrtyp überhaupt.

Altägyptische Zeitmessung

In Ägypten wurde die Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang in jeweils zwölf gleich lange Stunden unterteilt. Dadurch sind die Tagesstunden im Winter kürzer und im Sommer länger als die heute gebräuchlichen Äquinoktialstunden. Dementsprechend werden die ägyptischen Stunden auch ungleiche Stunden bzw. Temporalstunden genannt. Nur an den Tagundnachtgleichen (ÄQU) stimmt die Länge einer Temporalstunde mit der Länge einer Äquinoktialstunde überein. Für die geographische Breite φ von Luxor von ca. $25,5^\circ$ bedeutet dies, dass die Länge einer Temporalstunde zwischen 51 Minuten zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende (WSW) und

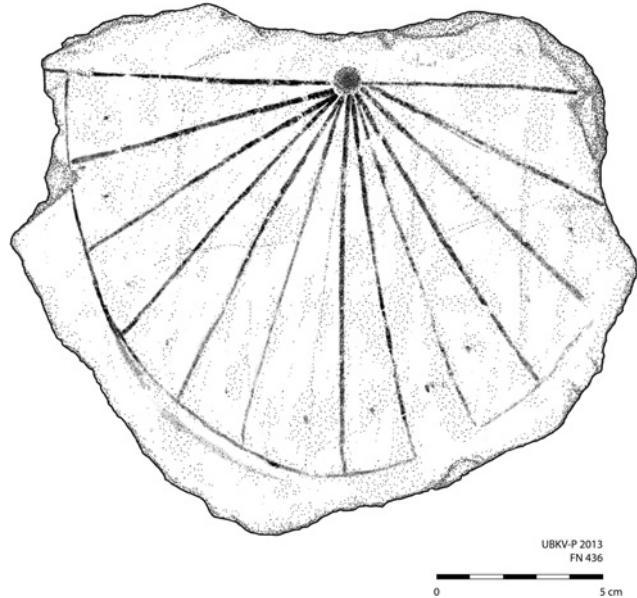


Abb. 3: Die ramessidische Sonnenuhr aus dem Tal der Könige (Zeichnung Faried Adrom).

69 Minuten zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende (SSW) schwankt.

Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangsort variieren im Laufe eines Jahres. Im horizontalen Koordinatensystem wird der Ort eines Gestirns durch die beiden Koordinaten Höhe und Azimut definiert. Die Höhe des Gestirns ist der Winkel zwischen dem Objekt und dem lokalen Horizont des Beobachters. Für ein sichtbares Objekt beträgt die Höhe zwischen 0° und 90° . Der Azimut ist der Winkel des Objekts entlang des Horizonts, hier beginnend von Norden über Osten gezählt⁷. Somit hat ein genau im Osten aufgehendes Gestirn einen Azimut von 90° und eine Höhe von 0° , ein genau im Westen untergehendes Gestirn einen Azimut von 270° und eine Höhe von 0° . Dies ist der Fall für die Sonne an den Äquinoktien⁸. Der mittlere Kreisbogen in Abbildung 4 illustriert

⁷ In der Astronomie werden verschiedene Nullpunkte und Richtungen für die Zählung der Azimutwinkel verwendet. Am gebräuchlichsten sind diejenigen mit einem Nullpunkt im Norden und der Zählung über Osten, sowie eine mit dem Nullpunkt im Süden und der Zählung über Westen.

⁸ Die Effekte der sogenannten Zeitgleichung und der astronomischen Refraktion bleiben hier unberücksichtigt. Bedingt durch die leicht elliptische Form der Erdbahn und durch die Neigung der Erdatmosphäre ist die Umlaufgeschwindigkeit der Erde um die Sonne über das Jahr hinweg nicht konstant. Das führt dazu, dass aus irdischer Sicht die Sonne bis zu ca. 15 Minuten „vor-“ bzw. „nachgehen“ kann im Vergleich zur bei uns gebräuchlichen Mittlere Ortszeit. Bedingt durch die astronomische Refraktion, die durch die Brechung des Lichtstrahls an der Atmosphäre entsteht, erscheint einem Beobachter auf der Erde ein Gestirn höher am Himmel, als es

⁶ L. Borchardt, Die altägyptische Zeitmessung, Berlin 1920, 26–52.

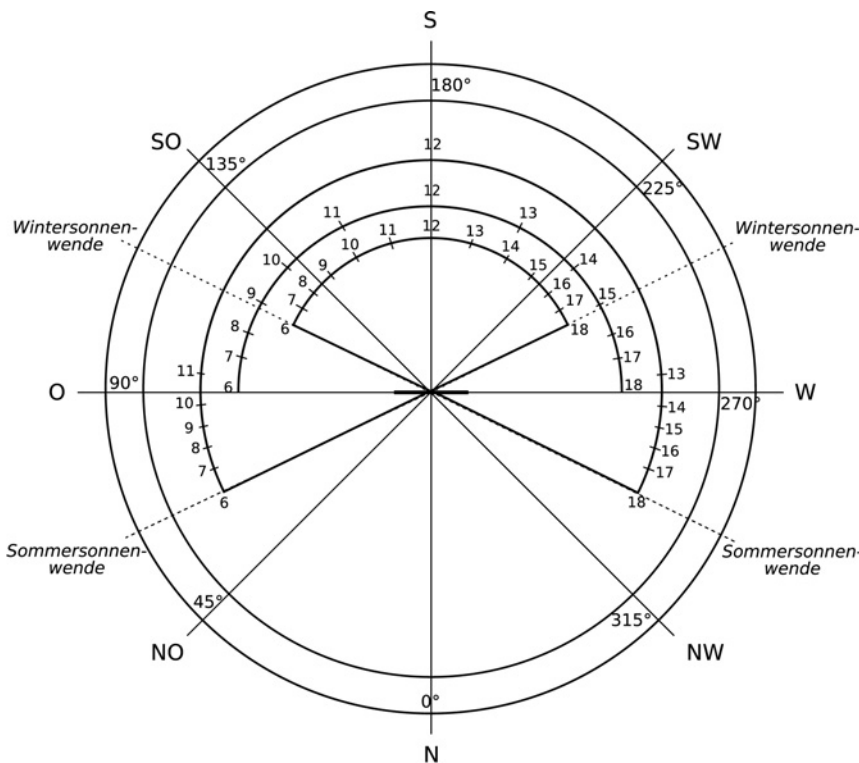


Abb. 4: Tagbogen der Sonne am Tag der Wintersonnenwende (21.12.; innerer Kreisbogen), an den Äquinoktien (21.3. und 23.9.; mittlerer Kreisbogen), und am Tag der Sommersonnenwende (21.6.; äußerer Kreisbogen), alle berechnet für eine geographische Breite von Luxor ($\varphi = 25,5^\circ$). Auf den Kreisbögen zusätzlich markiert sind die Sonnenazimute der Temporalstunden.

diesen Fall. Auf dem Kreisbogen aufgetragen sind zudem die Azimute der Temporalstunden. Man erkennt, dass von einer im Nullpunkt angebrachten vertikalen, genau nach Süden ausgerichteten Sonnenuhr alle Stunden zwischen 6 und 18 Uhr angezeigt werden können. Zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende geht die Sonne im Südosten auf und im Südwesten unter. Für Luxor beträgt der Aufgangsazimut ca. 116° und der Untergangsazimut ca. 244° (innerer Kreisbogen in Abbildung 4). Alle Tagesstunden zwischen 6 und 18 Uhr können auf der Sonnenuhr abgelesen werden. Anders präsentiert sich die Lage zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende (äußerer Kreisbogen in Abbildung 4). Die Sonne geht im Nordosten auf und im Nordwesten unter, der Aufgangsazimut ist ca. 64° und der Untergangsazimut ca. 296° . Da die Sonnenuhr nicht durchsichtig ist, können erst diejenigen Stunden auf der Sonnenuhr angezeigt werden, bei denen der Sonnenazimut zwischen 90° und 270° beträgt. Für Luxor ist dies nur zwischen 10:15 Uhr und 13:45 Uhr der Fall⁹. Aus Abbildung 4 wird somit ersichtlich, dass die Besonnungsdauer einer vertikalen Südsonnenuhr im Sommer

deutlich geringer ist als im Winter und am Tag der Sommersonnenwende ein Minimum erreicht.

Potentielle Genauigkeit der Sonnenuhr

Aus Abbildung 4 ist offensichtlich, dass streng genommen eine einfache Sonnenuhr wie die im Tal der Könige gefundene die Zeit nur zu den Äquinoktien exakt angeben kann, denn nur dann geht die Sonne genau im Osten auf und genau im Westen unter. Zudem müssen noch zwei weitere Bedingungen erfüllt sein: die Auffangfläche der Uhr muss genau nach Süden ausgerichtet und die obere Linie waagrecht sein. Letzteres ist durch die Verwendung eines Lotes zu erreichen, ersteres am besten durch die Aufhängung an einer genau nach Süden orientierten Wand. Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, einen Schattenzeiger zu montieren. Erstens mit einem sogenannten Polstab, der bereits von Herodot¹⁰ erwähnt wird, jedoch erst im Mittelalter weitere Verbreitung findet. Dieser Stab wird erdachsenparallel

ohne Einfluss der Lufthülle der Erde wäre. Der Effekt ist im Horizont am größten: beim Auf- und Untergang eines Gestirns beträgt die Refraktion ca. $0,6^\circ$.

⁹ Diese Angaben beziehen sich auf Temporalstunden. In Äquinoktialstunden ausgedrückt wäre es der Zeitraum zwischen 10:00 und 14:00 Uhr.

¹⁰ Herodot, Historien 2.109: πόλον μὲν γὰρ, καὶ γνώμονα, καὶ τὰ δωδέκα μέρηα τῆς ἡμέρης, παρὰ Βαβυλωνίων ἔμαθον οἱ Ἕλληνες. „Denn den Polos und den Gnomon und die Zwölftteilung des Tages haben die Griechen von den Babyloniern gelernt“.

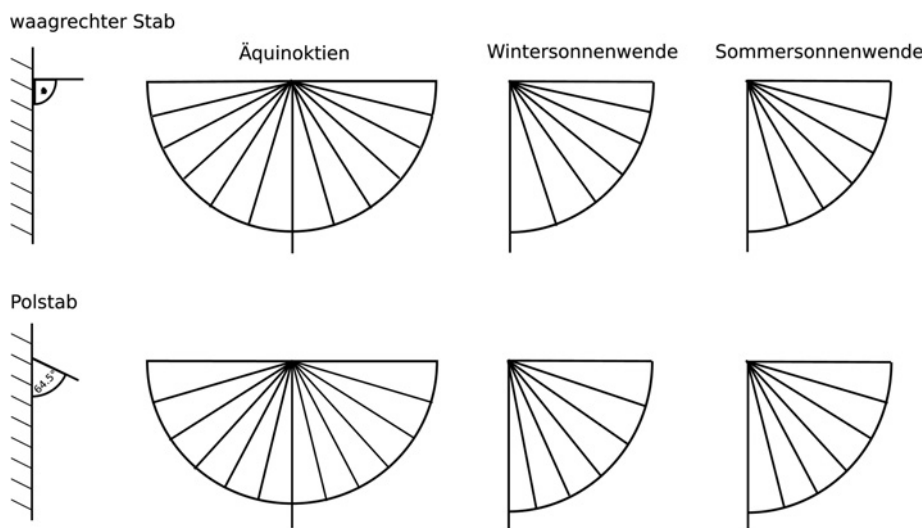


Abb. 5: Anordnung der Schattenlinien für die Äquinoktien, die Wintersonnenwende und die Sommersonnenwende bei waagrechtem Stab und Temporalstunden und bei Polstab und Temporalstunden. Alle Schattenlinien sind für eine geographische Breite von Luxor berechnet.

Tabelle 1: Winkel der Stundenlinien auf der Sonnenuhr aus dem Tal der Könige sowie die auf halbe Grade gerundet berechneten Werte für eine Kanoniale Uhr und für eine Polstabuhr für eine geographische Breite von Luxor für die Äquinoktien (ÄQU), die Winter- (WSW) und die Sommersonnenwende (SSW). Zum Vergleich sind auch die entsprechenden Werte für eine 15°-Einteilung angegeben.

	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h
Uhr aus dem Tal der Könige, Luxor											
	17°	33°	47°	60°	76°	90°	100°	111°	124°	139°	156°
Kanoniale Uhr mit Temporalstunden, berechnet für Luxor ($\varphi = +25,5^\circ$)											
ÄQU	14°	28°	42,5°	57,5°	73,5°	90°	106,5°	122,5°	137,5°	152°	166°
WSW	12°	25°	39°	54,5°	72°	90°	108°	125,5°	141°	155°	168°
SSW	15°	29,5°	44°	59°	74,5°	90°	105,5°	121,5°	136°	150,5°	165°
Polstabuhr mit Temporalstunden, berechnet für Luxor ($\varphi = +25,5^\circ$)											
ÄQU	16,5°	32,5°	48°	62,5°	76,5°	90°	103,5°	117,5°	132°	147,5°	163,5°
WSW	18°	34,5°	51°	65,5°	78,5°	90°	101,5°	114,5°	129°	145,5°	162°
SSW	16°	31,5°	46,5°	61,5°	76°	90°	104°	118,5°	133,5°	149°	164°
Theorie einer 15°-Einteilung											
	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°

montiert, d. h. für Luxor mit einem kleinen Neigungswinkel von $25,5^\circ$ abweichend von der Waagrechten¹¹. Die zweite Möglichkeit ist eine einfache waagrechte Montierung des schattenwerfenden Stabes – davon muss man für die hier besprochene Sonnenuhr ausgehen. Diese Art der Sonnenuhr mit waagrechtem Stab wird heute als Kanoniale Sonnenuhr bezeichnet, da sie vorwiegend im Mittelalter in Klöstern zur Anzeige der täglichen Gebetszeiten diente. Abbildung 5 illustriert, wie sich die Anordnung der Schattenlinien bei einer Kanonialen Uhr von derjenigen einer Polstabuhr unterscheidet.

Vergleicht man in Abbildung 5 die Kanoniale Uhr mit Temporalstunden (oberes Register) mit der Polstabuhr mit Temporalstunden (unteres Register), so erkennt

man, dass sich die Winkel der Schattenlinien um den Mittag und um die Morgen- bzw. Abendstunden deutlich voneinander unterscheiden. Während bei der Kanonialen Uhr die kleinsten Winkel am Morgen bzw. Abend liegen und die größten um die Mittagszeit, ist deren Lage bei der Polstabuhr genau umgekehrt.

Betrachtet man die Lage der Stundenlinien auf der neu gefundenen Sonnenuhr aus Luxor genauer, so fällt auf, dass tendenziell größere Stundenlinienwinkel am Morgen und Abend, kleinere um die Mittagszeit herum vorliegen. Dies widerspricht dem Schema einer Kanonialen Uhr, von dem man für das 13.–12. Jh. v. Chr. ausgehen muss. Demnach bleiben grundsätzlich zwei mögliche Interpretationen:

1. Man ging von der Theorie einer 15°-Unterteilung für die Festlegung der Stunden aus, die jedoch ausschließlich auf dem Äquator richtig wäre. In diesem Fall wäre die Stundeneinteilung

¹¹ Die Größe der Abweichung von der Waagrechten ist abhängig von der geographischen Breite des Ortes.

Tabelle 2: Ungenauigkeit der Lage der Stundenlinien auf der Sonnenuhr aus dem Tal der Könige in Minuten im Vergleich zu einer Kanonialen Uhr, zu einer Polstabuhr und zur vereinfachten Theorie einer 15°-Unterteilung.

	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h
Kanoniale Uhr mit Temporalstunden, berechnet für Luxor ($\varphi = +25,5^\circ$)											
ÄQU	12 ^m	20 ^m	14 ^m	10 ^m	10 ^m	0 ^m	26 ^m	46 ^m	54 ^m	52 ^m	40 ^m
WSW	20 ^m	32 ^m	32 ^m	22 ^m	16 ^m	0 ^m	32 ^m	58 ^m	68 ^m	64 ^m	48 ^m
SSW	8 ^m	14 ^m	12 ^m	4 ^m	6 ^m	0 ^m	22 ^m	42 ^m	48 ^m	46 ^m	36 ^m
Polstabuhr mit Temporalstunden, berechnet für Luxor ($\varphi = +25,5^\circ$)											
ÄQU	2 ^m	2 ^m	4 ^m	10 ^m	2 ^m	0 ^m	14 ^m	26 ^m	32 ^m	34 ^m	30 ^m
WSW	4 ^m	6 ^m	16 ^m	22 ^m	10 ^m	0 ^m	6 ^m	14 ^m	20 ^m	26 ^m	24 ^m
SSW	4 ^m	6 ^m	2 ^m	6 ^m	0 ^m	0 ^m	16 ^m	30 ^m	38 ^m	40 ^m	32 ^m
Theorie einer 15°-Einteilung											
	8 ^m	12 ^m	8 ^m	4 ^m	4 ^m	0 ^m	20 ^m	36 ^m	44 ^m	44 ^m	36 ^m

lung bei der neu gefundenen Sonnenuhr aus Luxor nachlässig gefertigt worden und die Abweichung der Stundenwinkel von Vielfachen von 15° reiner Zufall.

- Man kannte bereits die erdachsenparallele Montierung des Schattenwerfers. Es gibt jedoch keinerlei Hinweis in zeitgenössischen Textquellen oder Darstellungen, dass der Polstab im 13.–12. Jh. v. Chr. bekannt gewesen wäre. Bei der hier besprochenen Uhr spricht auch die Ausrichtung der Bohrung für den Stab für einen horizontal eingesetzten Zeiger.

Tabelle 1 fasst die Winkel der auf der Sonnenuhr angebrachten Schattenlinien sowie die auf halbe Grade gerundet berechneten Werte für eine Kanoniale Uhr und für eine Polstabuhr für eine geographische Breite von Luxor für die Äquinoktien (ÄQU), die Winter- (WSW) und die Sommersonnenwende (SSW) zusammen.

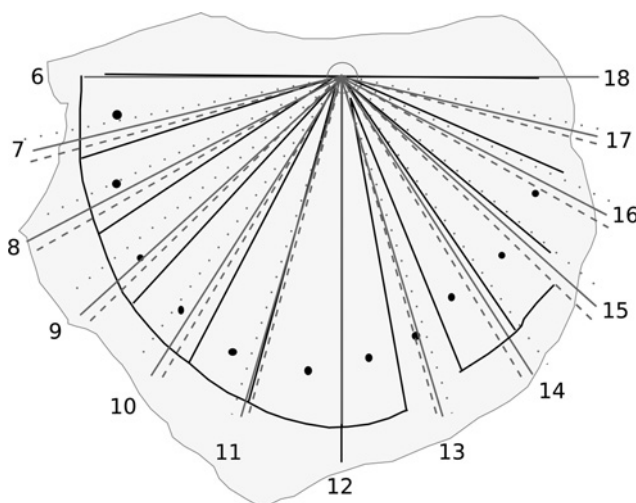


Abb. 6: Umzeichnung der auf der Sonnenuhr aus dem Tal der Könige vorhandenen Stundenlinien (schwarze Linien), sowie die berechneten Temporalstundenlinien für die Äquinoktien (grau durchgezogen), die Sommersonnenwende (grau strichliert) und die Wintersonnenwende (grau gepunktet).

Abbildung 6 zeigt den Vergleich der neu gefundenen Sonnenuhr mit einer berechneten kanonialen Uhr. Als Nullpunkt wurde die Mittagslinie gewählt. Da die 6-/18-Uhr-Stundenlinie auf der Sonnenuhr nicht genau senkrecht auf der Mittagslinie steht, weicht die berechnete 6-/18-Uhr-Stundenlinie von derjenigen auf der Uhr leicht ab. Im Mittag, wenn die Sonne im höchsten Punkt im Süden steht, fallen immer alle Linien zusammen. Mithilfe der Tabelle 2 lässt sich die potentielle Genauigkeit bzw. Ungenauigkeit der Sonnenuhr auf einfache Weise ermitteln. Jedes Grad Differenz zwischen den Stundenlinien entspricht 4 Zeitminuten: beträgt die Abweichung z. B. 3°, so ergibt sich daraus eine Ungenauigkeit von 12 Minuten in der Zeit.

Aus Abbildung 6 und Tabelle 2 ist ersichtlich, dass die Stundeneinteilung der Uhr aus dem Tal der Könige für die Nachmittagsstunden deutlich weniger gelungen ist als für den Vormittag. Im Vergleich zu einer berechneten Kanonialen Uhr geht die hier besprochene Sonnenuhr am Vormittag zwischen 4 und 32 Minuten nach, am Nachmittag zwischen 22 und 68 Minuten vor. Die größten Abweichungen treten zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende auf. Nimmt man einen Polstab als Schattenwerfer an, so reduzieren sich die Abweichungen beträchtlich: am Vormittag würden die Abweichungen zwischen 0 und 22 Minuten betragen, am Nachmittag zwischen 6 und 40 Minuten.

Vergleichsstücke

Uns sind keine gesicherten weiteren Funde von Vertikalsonnenuhren aus dem 2. Jt. v. Chr. bekannt. Bei einem seit Borchardt¹² in der Literatur immer wieder genannten

¹² Borchardt, op. cit., 48.

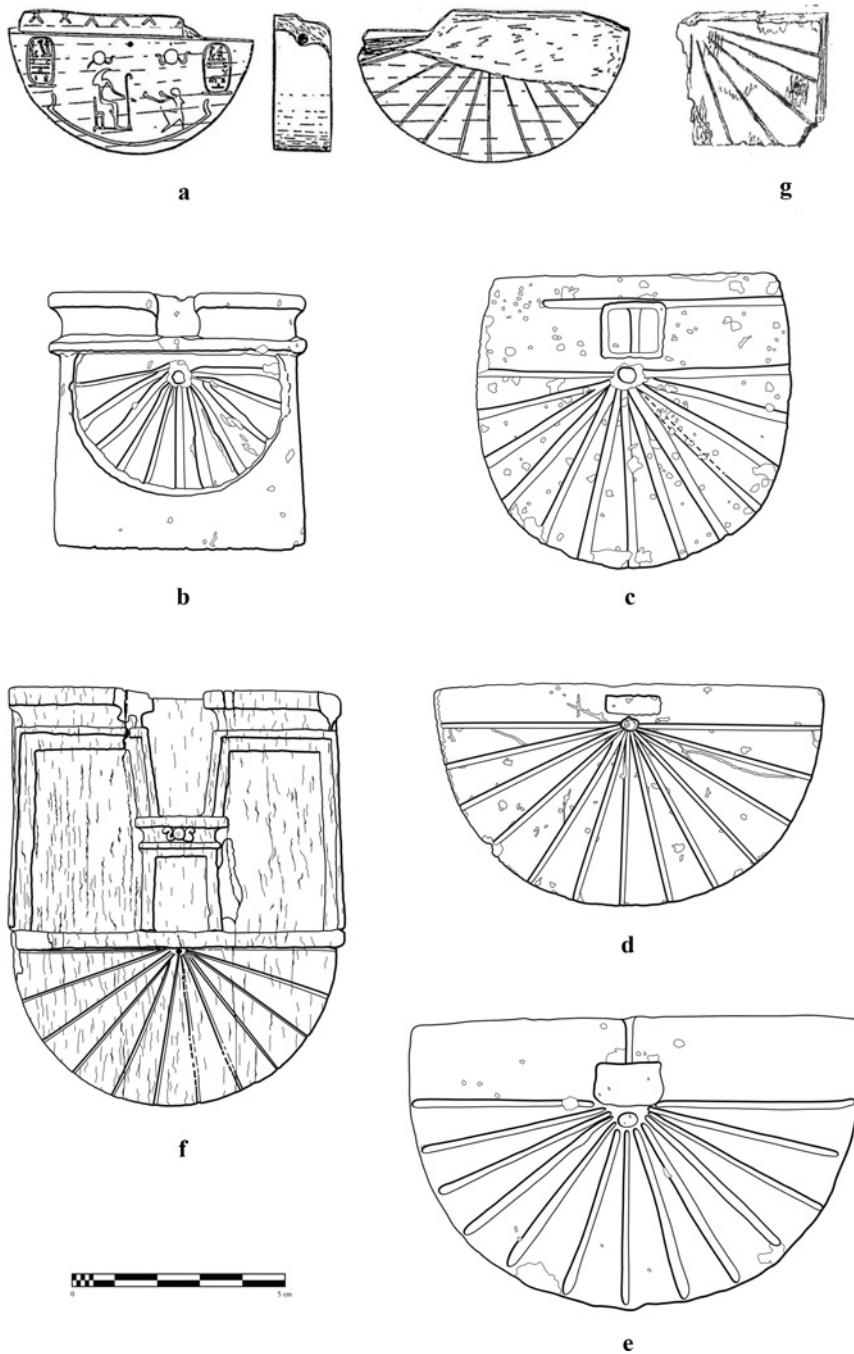


Abb. 7: Mobile Vertikalsonnenuhren, Vergleichsbeispiele. b–e: Zeichnung Marina Estermann.

Beleg für eine frühe Sonnenuhr aus Gezer (Abb. 7a) muss angezweifelt werden, ob es sich dabei tatsächlich um eine Sonnenuhr handelt¹³. Auf der halbkreisförmigen Elfenbeinscheibe von 57 mm Durchmesser ist auf der Vorderseite Re-Harachte im Sonnenschiff dargestellt, der

von Merenptah angebetet wird¹⁴. Auf der Rückseite sind Reste von Strahlen erkennbar, die von Borchardt als Zifferblatt einer Sonnenuhr interpretiert wurden¹⁵. Paradoerweise ist in den Zeichnungen zwar auf der Vorderseite eine Bohrung für einen potentiellen Schattenwerfer vor-

¹³ Auch S. Symons, *Ancient Egyptian Astronomy: Timekeeping and Cosmography in the New Kingdom*, Dissertation University of Leicester 1999, Anmerkung 130 bezweifelt, dass es sich dabei um eine Sonnenuhr handelt.

¹⁴ S. Macalister, *Excavations at Gezer 2*, London 1912, 331 Abb. 456 und E. J. Pilcher, *Portable sundial from Gezer*, *Palestine Exploration Fund Quarterly Statement* 55, 1923, 85–89.

¹⁵ Borchardt, *op. cit.*, 48.

handen, nicht aber auf der an dieser Stelle beschädigten Rückseite mit dem „Zifferblatt“. Da der heutige Aufbewahrungsort des Objektes aus Gezer unbekannt ist, lässt sich vorerst leider nicht verifizieren, ob auch auf der Rückseite eine Bohrung vorhanden ist, was nötig wäre, wenn dieses Stück tatsächlich eine Sonnenuhr sein sollte¹⁶. Der Ausgräber hat das entlang der Oberkante mit einer mit Sternen verzierten Öse versehene Stück als Pektoral bezeichnet. Auffällig ist auch, dass die Verlängerung der Linien oder Strahlen nach oben nicht in einem engen Bereich konvergiert. Die noch erhaltenen Strahlen entsprechen Stundenteilungen zwischen 10° und 15°. Sollte das Stück wie vermutet als Pektoral gedient haben, so könnte die Rückseite vielleicht als Modell einer Sonnenuhr und Verweis auf den auf der Vorderseite dargestellten Sonnenlauf verstanden werden.

Die meisten anderen Vergleichsstücke zur neu gefundenen Vertikalsonnenuhr aus dem Tal der Könige werden in deutlich spätere Zeit datiert. Einzig eine Vertikalsonnenuhr in Pylonform (Abb. 7b), heute in Paris, wird ohne Angabe einer Begründung ins Neue Reich datiert¹⁷. Allerdings könnte das Fehlen einer Kennzeichnung von Fahnenmasten im unteren Bereich gerade für dieses Stück ein Anhaltspunkt für eine Datierung in griechisch-römische Zeit sein¹⁸. Das Objekt wurde 1925 im Antiquitätenhandel in Kairo vom Konservator des Louvre Georges Bénédict gekauft¹⁹. Es ist aus Alabaster und in der Form eines Pylons gearbeitet, auf dessen Hauptfläche in einer Vertiefung das Zifferblatt angebracht ist; die Rückseite ist flach. Dieses unten recht breite Stück scheint frei gestanden zu haben, eine Aufhängevorrichtung fehlt. Über der Bohrung für den Schattenstab und dem Horizontalen Rundstab der Pylonstruktur befindet sich eine rechteckige Öffnung, die mit den unten angefügten Beispielen aus Berlin und Brüssel vergleichbar ist, hier jedoch den Bereich zwischen den Pylontürmen darstellt. Bei diesem Objekt wird der Zeitraum von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang nur in 10 Stunden unterteilt. Die Mittagslinie

verläuft korrekt senkrecht und die 18-Uhr-Linie waagrecht. Eine waagrechte 6-Uhr-Linie hingegen fehlt, sie verläuft um 11° geneigt. Die Größe der Stundensegmente variiert zwischen 13,5° und 21°.

Borchardt möchte ein nach seinen Angaben in Luxor erworbenes Parallelstück, das heute in Berlin ist²⁰, der griechisch-römischen Periode zuordnen (Abb. 7c). Er begründet diese tentative Datierung mit dem verwendeten Material (grünliche Fayence). Sein Datierungsvorschlag ist aber vielleicht auch dadurch bedingt, dass er lange Zeit der Meinung war, dass Sonnenuhren, welche die Schattenrichtung messen, eine griechische Erfindung seien²¹. Fayence in unterschiedlichen Blau- und Grünschattierungen gibt es bereits seit der Zeit des Alten Reiches, sodass eine Datierung nur anhand des Materials schwer möglich ist. Die Berliner Sonnenuhr besitzt zwei von der Oberkante nach hinten verlaufende Löcher zur Aufhängung des Objekts sowie im oberen Bereich eine nicht durchgehende quadratische Vertiefung, die vielleicht mit einem anderen Material verfüllt war. Die Stundeneinteilung wurde mit einer Variationsbreite zwischen 13° und 18° vorgenommen.

Eine weitere Parallele befindet sich heute in Brüssel (Abb. 7d)²². Diese aus einem Stück Speckstein gefertigte Sonnenuhr wurde im Jahr 1938 in Kairo gekauft. Auch sie wird in griechisch-römische Zeit datiert²³. Die Befestigung erfolgte über eine rechteckige Vertiefung im Bereich über dem Schattenstab, die durch eine runde Bohrung mit der Oberkante des Objekts verbunden ist. Die Einteilung der Stundenlinien auf der Uhr in Brüssel variiert zwischen 13° und 16°.

Ein sehr ähnliches Stück befindet sich im Museum van Oudheden in Leiden (Abb. 7e).²⁴ Wie die Berliner Parallele ist auch diese Vertikalsonnenuhr aus Fayence und wird in die Spätzeit oder griechisch-römische Epoche datiert. Sie weist tendenziell kleinere Stundenwinkel am Morgen und am Abend auf, hat aber bei den Nachmittagsstunden relativ regelmäßige 15°-Unterteilungen mit

¹⁶ Das Stück sollte sich theoretisch wie das übrige Material aus den Grabungen Macalisters heute im Archäologischen Museum von Istanbul befinden. Wir danken William G. Dever für diesen Hinweis. Es gelang uns jedoch bisher nicht, das Objekt zu lokalisieren. Da E. J. Pilcher berichtet, dass das Objekt schon 1923 an seinem ursprünglichen Aufbewahrungsort in Jerusalem nicht auffindbar war (Pilcher, op. cit., 88), ist unklar, ob es noch existiert.

¹⁷ J. Leclant (Hg.), *L'Univers des formes. L'empire des conquérants*, Paris 1979, 263, 293 Abb. 357; G. Andreu, *Images de la vie quotidienne en Égypte au temps des pharaons*, Paris 1992, 96.

¹⁸ L. Martzloff, *Les mâts d'ornement des pylônes aux époques ptolémaïque et romaine: entre réalité et idéal*, ZÄS 139, 2012, 145–157.

¹⁹ Musée du Louvre E.11738, 58 mm lang, 60 mm hoch.

²⁰ Berlin 20322, 74 mm lang, 68 mm hoch, 12 mm dick. Borchardt, *Eine Reisesonnenuhr aus Ägypten*, ZÄS 49, 1911, 66–68; id., *Zeitmessung*, 48–49 und Tafel 15.

²¹ Borchardt, *Zeitmessung*, 48.

²² Musées Royaux d'Art et d'Histoire Bruxelles E.7330, Herkunftsort unbekannt, 91 mm lang, 55 mm hoch; F. Lefebvre & B. Van Rinsveld, *L'Égypte. Des Pharaons aux Coptes*, Brüssel 1990, 229, Abb. 96.

²³ A. De Caluwe auf The Global Egyptian Museum, <http://www.globalegyptianmuseum.org/record.aspx?id=1255>.

²⁴ Rijksmuseum van Oudheden, Leiden, F 1987/2.2, Herkunft unbekannt, 90 mm lang, 61 mm hoch, 12 mm tief; M. Raven, *Recent Acquisitions*, OMRO 69, 1989, 8. Wir danken Maarten Raven für Angaben und Abbildung zu diesem Stück.

Ausnahme der letzten Stunde, die nur $13,5^\circ$ umfasst. Die auffällige Verlängerung der Mittagslinie oberhalb der rechteckigen Aussparung spricht vielleicht, wie oben erwähnt, für die Verwendung eines Lots zur Ausrichtung.

Eine im Tempel von Meroë gefundene und somit ins 1. Jh. v. Chr. bis ins 2. Jh. n. Chr. zu datierende Vertikalsonnenuhr schließlich ist aus Holz gefertigt (Abb. 7f)²⁵. Hier ist der obere Teil des Objekts in Form eines Pylons mit Durchgangstor und zwei Türmen gestaltet, darunter befindet sich halbrund die eigentliche Sonnenuhr. Eine Vorrichtung zur Befestigung ist nicht erkennbar. Hier ist auffällig, dass die Mittagslinie fehlt, der Tag somit in elf Teile geteilt ist. Die elf Stundensegmente sind sehr regelmäßig und sorgfältig gearbeitet mit einer geringen Variationsbreite zwischen $15,5^\circ$ und $17,5^\circ$. Die Berechnung einer Kanonischen Uhr für die Tagundnachtgleichen für Meroë ($\varphi \approx 17^\circ$) mit einer Tagesunterteilung in elf Stunden ergab, dass diese Sonnenuhr die Zeit sehr präzise anzuzeigen vermochte: keine der Stundenlinien weicht um mehr als $1,5^\circ$ ab, was einer Ungenauigkeit von maximal 6 Minuten an den Äquinoktien entspricht.

Ein weiteres, jedoch wesentlich größeres und nur bedingt mobiles Vergleichsbeispiel für Vertikalsonnenuhren ist auf der Rückseite einer in griechisch-römischer Zeit sehr gebräuchlichen Hohlkugelsonnenuhr aus Naga zu finden²⁶. Dieses Stück ist aus Sandstein gefertigt und es wurde vor dem Amuntempel ausgegraben. Die Vertikalsonnenuhr auf der Rückseite diente dazu, während der Sommermonate die Stunden anzuzeigen, wenn die Sonne im Nordosten auf- und im Nordwesten unterging (vergleiche den Tagbogen in Abb. 4). Ein 3D-Modell dieser Doppelsonnenuhr wurde kürzlich präsentiert²⁷. Die Vermessung der Stundenlinien anhand dieses Modells ergab, dass die Größe der Stundensegmente zwischen $13,5^\circ$ und 18° variiert. Die maximale Abweichung zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende beträgt 10 Minuten.

An weiteren Vergleichsstücken mobiler Vertikalsonnenuhren ist uns im Moment nur noch ein Fragment aus Dendera bekannt (Abb. 7g)²⁸. Die Linien der Nachmittagsseite sind erhalten, ebenso Reste der Halterung für den Schattenwerfer. Die Größe der Stundensegmente auf

dem undatierten Fragment aus Dendera betragen zwischen 10° und 19° .

Mit Ausnahme der neu gefundenen Sonnenuhr aus dem Tal der Könige und derjenigen aus Meroë und Naga existieren für diese tragbaren Vertikalsonnenuhren keine gesicherten Fundkontexte. Das bedeutet, dass die angegebenen Datierungen unsicher sind. Borchardts Meinung, dass diese Art von Sonnenuhr eine griechische Erfindung sei und daher vor der griechisch-römischen Periode in Ägypten nicht vorkommen könne, hat die Datierungspraxis der entsprechenden Objekte einschneidend geprägt²⁹. Die aus einem gesicherten archäologischen Kontext der mittleren Ramessidenzeit stammende Sonnenuhr aus dem Tal der Könige beweist, dass Vertikalsonnenuhren in Ägypten schon während des 13.–12. Jh. v. Chr. bekannt waren. Dies sollte bei weiteren Überlegungen zur Datierung der anderen Stücke berücksichtigt werden.

Die meisten dieser Vertikalsonnenuhren weisen ein kleines, handliches Format sowie eine recht bescheidene Ausführung auf. Dieser Sonnenuhrtyp scheint nach heutiger Beleglage nicht für elaborierte und prestigeträchtige Objekte verwendet worden zu sein, im Gegensatz etwa zur waagrecht ausgelegten Sonnenuhr, bei der die Schattenlänge gemessen wurde und deren ältestes, mit den Namen Thutmosis' III. versehenes Beispiel (Berlin 19744)³⁰ besonders exquisit ist, oder der Klepsydra, von der ein aus Karnak stammendes Prunkexemplar aus der Zeit Amenhoteps III. bekannt ist (Kairo JE 37525)³¹. Steht die Klepsydra, ihrer von der Sonne unabhängigen Gebrauchsmöglichkeit entsprechend, besonders mit dem Nachthimmel in Verbindung, so scheint bei den Vertikalsonnenuhren die Assoziation mit dem täglichen Sonnenlauf von Ost nach West sehr präsent gewesen zu sein. Dies zeigen insbesondere die beiden Beispiele, welche die Vertikalsonnenuhr mit einem Pylon kombinieren, vielleicht auch das Objekt aus Gezer mit der Darstellung der Sonnenbarke zwischen den beiden Kartuschen des Königs. Bekanntlich ist die Form des Pylons gerne mit der des Horizontzeichens und damit mit dem Ort des Sonnenauf- und -unterganges verglichen worden. Die Erfindung der Vertikalsonnenuhr erlaubte erstmals die Messung des gesamten Tageslaufes von Aufgang bis Untergang der Sonne³², die Assoziation mit dem Sonnenlauf

²⁵ Garstang Museum of Archaeology Liverpool SACE E.8501, aus Hartholz, 98 mm hoch; E. J. Pilcher, op. cit., 87; M. Baud, Meroë. Un empire sur le Nil, Ausstellungskatalog Louvre 2010, 228, Abb. 297.

²⁶ Sudan National Museum Nummer 34605; Höhe 44,6 cm, Breite 48,8 cm, Tiefe 44,4 cm. K. Kröper, S. Schoske & D. Wildung (Hrsg.), Königsstadt Naga: Grabungen in der Wüste des Sudan, München 2011, 51, Abb. 51 und 52, freundlicher Hinweis von Vincent Rondot.

²⁷ G. Graßhoff & E. Rinner (Hrsg.), Berlin Sundial Database Project, BSDP0061 und BSDP0062 (<http://repository.topoi.org/BDSP/>).

²⁸ W. M. F. Petrie, Dendereh, London 1900, Tafel 19.18.

²⁹ Borchardt, op. cit., 48.

³⁰ A. Mills, Ancient Egyptian Sundials, in: Bulletin of the British Sundial Society 23, 2011, 16–19; L. Borchardt, Altägyptische Sonnenuhren, ZÄS 48, 1910, 9–17.

³¹ Borchardt, Zeitmessung, 6–7, Taf. 1–3; C. Desroches-Noblecourt, Ramses le Grand, Ausstellungskatalog, Paris 1976, 138–149.

³² Bei der vielleicht älteren horizontalen Zeitmessung mit einem Schattenwerfer muss das Gerät nach vier Stunden neu ausgerichtet

Tabelle 3: Details der Stundeneinteilungen aller im Text besprochenen Vertikalsonnenuhren.

6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h
Uhr aus dem Tal der Könige, Luxor ($\varphi = +25,5^\circ$)											
0°	17°	33°	47°	60°	76°	90°	100°	111°	124°	139°	156°
Paris E.11738, in Kairo ($\varphi = +30^\circ$) erworben, nur 10 Stunden											
11°		32°	46°	61°	74,5°	90°	102°	119°		139°	160°
Berlin 20322, in Luxor ($\varphi = +25,5^\circ$) erworben											
0°	18°	33°	47°	63°	76°	90°	107°	122°	135°	150°	166°
Brüssel E.7330, in Kairo ($\varphi = +30^\circ$) erworben											
0°	13°	28°	44°	60°	75°	88°	103°	119°	134°	150°	165°
Leiden F 1987/2.2, Herkunft unbekannt											
0°	13°	25°	38,5°	52°	71°	89°	105,5°	121°	136°	151,5°	166,5°
Liverpool SACE E.8501 aus Meroë ($\varphi = +17^\circ$), nur 11 Stunden											
0°	17,5°	33°	48,5°	65°	81°		97°	113,5°	129°	145°	162,5°
Sonnenuhr aus Naga ($\varphi = +17^\circ$)											
0°	17°	33°	48°	64°	77°	90°	103°	117°	131°	145°	162°
Fragment aus Dendera ($\varphi = +26^\circ$), nur Nachmittagsstunden erhalten											
						90°	109°	126°	141°	156°	166°
Uhr im Steinbruch von Debod ($\varphi \approx +24^\circ$)											
0°	14°	29°	44,5°	60°	71°	88°	104°	119°	132,5°	148°	165°
Uhr im Steinbruch von Kertassi ($\varphi \approx +24^\circ$)											
0°	16,5°	32,5°	47,5°	62,5°	75,5°	89°	103°	118°	132,5°	148°	163,5°

und dem als dessen Anfangs- und Endpunkt gewerteten Pylon lag demnach nahe³³. Ob die rechteckige Vertiefung der Sonnenuhren in Berlin, Brüssel und Leiden auch auf die Semantik des Pylons oder Horizontzeichens verweisen, muss offen bleiben.

Neben den soeben beschriebenen mobilen Vertikalsonnenuhren existieren auch zwei größere, ortsfest angebrachte Exemplare in den Steinbrüchen von Debod und Kertassi³⁴. Die Sonnenuhr aus Debod stammt aus ptolemäischer Zeit, jene aus Kertassi aus dem 3. Jh. n. Chr. Diese beiden Sonnenuhren dienten zweifellos dazu, den Arbeitern im Steinbruch die ungefähre Tageszeit anzuzeigen. Beide Uhren vermögen die Zeit jedoch nicht genauer anzugeben als die Sonnenuhr aus dem Tal der Könige aus dem 13.–12. Jh. v. Chr.

werden, die beiden ersten und letzten Stunden des Tages werden nicht gemessen, O. Neugebauer & R. A. Parker, *Egyptian Astronomical Texts. I. The Early Decans*, London 1960, 116–120.

³³ Auf diesen Zusammenhang verwies in Bezug auf die Sonnenuhr aus Meroë bereits E. Graefe, *Der ‚Sonnenaufgang zwischen den Py-lontürmen‘. Erstes Bad, Krönung und Epiphanie des Sonnengottes, à propos Carter, Tut-ankh-Amen*, Handlist n° 181, in: *Orientalia Lovaniensia Periodica* 14, Leuven 1983, 55–79, bes. S. 72.

³⁴ Sonnenuhr im Steinbruch bei Debod aus ptolemäischer Zeit, G. Roeder, *Les temples immergés. Debod bis Bab Kalabsche*, Kairo 1911, 3 und Tafel 78a; die ins 3. Jh. n. Chr. zu datierende Sonnenuhr im Sandsteinbruch von Kertassi in Nordnubien: Roeder, op. cit., 174–175 und Tafel 42a.

Tabelle 3 listet die Details der Stundeneinteilungen aller besprochenen Vertikalsonnenuhren auf. Die Sonnenuhr in Liverpool aus Meroë, das wahrscheinlich späteste dieser Objekte, sticht durch ihre geringe Variationsbreite der Größe der Stundensegmente hervor (15,5° bis 17,5°). Bei einer gleichmäßigen Unterteilung des Tages in elf Stunden ergäbe der Mittelwert ca. 16,4°. Die Abweichungen von diesem Wert betragen nur 1°, was im Rahmen der Konstruktions- und Messgenauigkeit liegt. Nur bei der Uhr in Leiden sowie vielleicht bei dem Fragment aus Dendera ist eine Systematik zu erkennen, nach der die Morgen- bzw. Abendstundensegmente kleiner wären als die Mittagsstundensegmente, wie dies bei einer korrekten Kanonialen Uhr zu erwarten wäre. Die neu gefundene Uhr aus dem Tal der Könige, die Berliner Uhr und die Uhr in Paris zeigen eher den gegenteiligen Trend: größere Segmente in den Morgen- und Abendstunden, kleinere um die Mittagszeit, wie es bei einer Polstabuhr zu erwarten wäre. Bei der Sonnenuhr in Brüssel lässt sich keinerlei Trend ausmachen.

Die unsystematische Größe der Stundensegmente auf all diesen Uhren lässt darauf schließen, dass ihnen die einfache Theorie einer 15°-Unterteilung für die Festlegung der Stunden zugrunde liegt³⁵. Diese Theorie ist jedoch ausschließlich auf dem Äquator richtig. Je weiter

³⁵ Bei einer Unterteilung des Tages in 11 Stunden ist der entsprechende Wert ca. 16,4°, bei einer Unterteilung in 10 Stunden 18°.

nördlich oder südlich ein Ort liegt, desto größer werden die Abweichungen der Segmente der Morgen-, Mittags- und Abendstunden im Vergleich zu den festgesetzten 15°-Abschnitten. Abweichungen von einer regelmäßigen Unterteilung auf diesen Uhren möchten wir demnach als unbeabsichtigt bzw. als nachlässige Ausführung interpretieren. Während die Stundenlinien auf den Uhren in Liverpool und Brüssel relativ sorgfältig und nahezu im Rahmen der Konstruktionsgenauigkeit gearbeitet sind, treten auf den anderen vier Sonnenuhren deutlich größere Abweichungen auf. Die neu gefundene Uhr aus dem Tal der Könige ist vermutlich die mit Abstand älteste der bisher gefundenen Vertikalsonnenuhren. Für die Vormittagsstunden ist die Stundenunterteilung von gleicher Qualität wie auf den vermeintlich wesentlich späteren Stücken. Die Nachmittagsstunden sind hingegen sehr ungenau gefertigt. Es ist dies jedoch die einzige Vertikalsonnenuhr, die zusätzlich Angaben über halbe Stunden enthält. Borchardts Urteil über die Genauigkeit der ägyptischen Sonnenuhren fiel vernichtend aus³⁶. Jedoch sollte bedacht werden, dass unsere heutigen Genauigkeitsansprüche für das Alte Ägypten und auch noch für das klösterliche Leben im Mittelalter völlig unpassend sind³⁷. Es ging vermutlich weniger um eine exakte Stundeneinteilung als um eine Kennzeichnung gewisser Eckdaten des Tages wie eine Halbierung oder Viertelung. Als Vergleich bieten sich einmal mehr die Kanonischen Uhren an zahlreichen mittelalterlichen Klöstern an, welche die täglichen Gebetszeiten markieren³⁸. Obwohl längst bekannt war, dass diese „Uhren“ keine über den Tag gleichmäßige und von der Jahreszeit unabhängige Zeitanzeige liefern können, genügte ein derartiges Instrument offenbar den Ansprüchen der Klosterbewohner völlig.

Verwendungszweck

Zeitmessung war im Tal der Könige in doppelter Weise relevant. Das Passieren der zwölf Nachtstunden im Gefolge des Sonnengottes ist das zentrale Thema der Wanddekoration aller Königsgräber. In Zusammenhang mit einer auch in den ramessidischen Königsgräbern vertretenen kosmographischen Text-Bild-Komposition befindet sich im Osireion Sethos' I. in Abydos eine detaillierte Beschreibung einer Sonnenuhr ($z\bar{t}^3.i$) mit waagrecht Auf-

fangfläche des Schattens und ihren Unterteilungen³⁹. In Anlehnung an diesen Text und an die für die einzelnen Bereiche der Königsgräber belegte Terminologie wurde erwogen, den Grundriss der ramessidischen Königsgräber – die auch als $z\bar{t}^3.t-ntr$ „Bahn des Gottes“ bezeichnet werden konnten – als architektonische Umsetzung dieser Form der Zeitmessung und somit als „im Raum konkretisierte Zeit“ zu verstehen⁴⁰. Wie erwähnt, vermochte der hier besprochene Typus der Vertikalsonnenuhr als Einziger, die gesamte Bahn der Sonne über einen ganzen Tag nachzuzeichnen und zu unterteilen; die zwölf Nachtstunden konnte man sich wohl als analogen, in Zeitabschnitte gegliederten Ablauf vorstellen. Anhand dieser Sonnenuhr konnten die Arbeiter im Tal der Könige vielleicht den Sonnenlauf und dessen Unterteilung in zwölf Abschnitte veranschaulichen.

Die schlichte Ausführung und der Auffindungsort bei den Hütten legen jedoch primär eine praktische Verwendung der Sonnenuhr nahe. Sie könnte dazu gedient haben, die Arbeitszeiten der an den Königsgräbern beschäftigten Arbeiter einzuteilen, ganz ähnlich, wie dies einige Jahrhunderte später die beiden festen Vertikalsonnenuhren in Debd und Kertassi für die Arbeiter in den Steinbrüchen gemacht haben. Černý konnte anhand der Analyse von Listen über die Ausgabe von Fackeln an die Arbeiter überzeugend darlegen, dass es erstens zwei Mannschaften gegeben hat, die im Grab arbeiteten, und dass es zweitens eine Vormittags- und eine Nachmittagschicht gab⁴¹. Der Arbeitstag war somit in zwei Teile unterteilt, mit einer Pause um die Mittagszeit zum Ausruhen und vermutlich auch zum Essen⁴². Im Weiteren bemerkte Černý, dass die Anzahl der ausgegebenen Fackeln am Vormittag und am Nachmittag meistens Vielfache der Zahl vier sind. Er erwähnt, dass dies eventuell ein Hinweis darauf sein könnte, dass an einem normalen Arbeitstag vier Stunden am Vormittag und vier Stunden am Nachmittag gearbeitet wurde⁴³. Die Vertikalsonnenuhr aus dem Tal der Könige ist in der Lage, eine derartige Tageseinteilung für alle sichtbar zu liefern. Bei einer hypothetischen vierstündigen Vormittagsschicht von 7 bis

³⁶ Borchardt, op. cit., 49–51.

³⁷ So auch S. Symons, Accuracy Issues in Ancient Egyptian Stellar Timekeeping, in: A. McDonald, C. Riggs (Hg.), Current Research in Egyptology 2000, BAR Int. Series 909, 2000, 111–114.

³⁸ Prima, Tertia, Sexta, Nona, Vespera und Komplet.

³⁹ Neugebauer & Parker, op. cit., 116–121.

⁴⁰ B. George, Die Bahn der Sonne am Tage und in der Nacht: altägyptische Sonnenuhren und Königsgräber, in: L. Kákosy (Hg.), Recueil d'études dédiées à Vilmos Wessetzky, Studia Aegyptiaca 1, 1974, 101–116.

⁴¹ J. Černý, The Valley of the Kings: fragments d'un manuscrit inachevé, Kairo 1973, 46–53. Wir danken Andreas Dorn für diesen Hinweis.

⁴² Černý, op. cit., 48 und S. Schott, Altägyptische Festdaten, Mainz 1950, 31 Anm. 1.

⁴³ Černý, op. cit., 52–53.

11 Uhr, einer Pause von 11 bis 13 Uhr und einer vierstündigen Nachmittagsschicht von 13 bis 17 Uhr wäre die Schicht am Nachmittag insgesamt nur um 12 Minuten kürzer als am Vormittag. Da die Sonnenuhr für einige Zeit um die Sommersonnenwende herum nur die Mittagsstunden anzeigen kann, wäre ihr Hauptzweck in dieser Jahreszeit die Anzeige der Mittagspause. Dem oben erwähnten Text aus Abydos ist zu entnehmen, dass die Unterteilung zwischen zwei Stunden als „Landen“ oder „Halt machen“ (*mnj*) bezeichnet wurde⁴⁴. Eine Sonnenuhr zeichnete somit mit ihren Unterteilungen nach, wann der Sonnengott Halt machte, bevor er sich in die nächste Stunde begab. Diese Vorstellung des Innehaltens beim Auftreffen des Sonnenschattens auf eine bestimmte Unterteilungslinie der Uhr könnte auch in der konkreten Verwendung des Geräts im Arbeitsalltag aufgegriffen worden sein.

Scheinbar im Widerspruch zur hier vorgeschlagenen Interpretation, dass es mehr um die Kennzeichnung größerer Zeitabschnitte als um einzelne gleich lange Stunden ging, steht die vermeintliche Markierung der halben Stunden auf der Sonnenuhr. Vielleicht waren sie im Zusammenhang mit körperlich äußerst anstrengenden Tätigkeiten wie z. B. dem Aushauen von Gestein über Kopf-

höhe wichtig: ein Wechsel der Positionen nach relativ kurzen Zeitabschnitten würde aus Gründen der Produktivität sinnvoll erscheinen. Das Vorhandensein einer Sonnenuhr, die bei Aufhängung an einer nach Süden ausgerichteten Wand für alle gut sichtbar die Zeit anzeigte – wenn auch nur ungefähr –, legt jedenfalls nahe, dass die Arbeiter im Tal der Könige gewisse Rechte besaßen. Denn ein politisches System, das Arbeiter von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang mit minimalen Pausen schuf, lässt, benötigt keine Sonnenuhr. Oder wie Černý es ausdrückt⁴⁵: „It would be interesting if it could be established that in this respect the Egyptians were precursors of our XXth century regulation of conditions of work.“

Acknowledgements: Wir danken Kurt Locher für eine Überprüfung der Berechnungen der Sonnenuhr, sowie Faried Adrom, Andreas Dorn und Bernard Arquier für Literaturhinweise und Kommentare zum Manuskript. Unser Dank gilt auch Faried Adrom und Marina Estermann für die Zeichnungen von Abb. 3 und Abb. 7. Teile dieser Arbeit (RG) wurden von der cogito foundation im Rahmen des Projekts R-122/11 finanziell unterstützt.

⁴⁴ Neugebauer & Parker, op. cit.; George, op. cit., 105–106.

⁴⁵ Černý, op. cit., 53.